

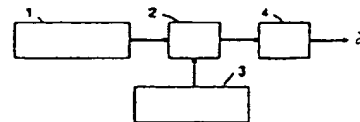
filed #10  
2/17/00

#### (54) SPECTRUM SPREAD CORRELATION SYSTEM AND SYNCHRONIZING SYSTEM

(11) 5-292062 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-120187 (22) 14.4.1992  
(71) RICOH CO LTD (72) MASARU NAKAMURA  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04J13.00

**PURPOSE:** To provide the correlation characteristic required for the synchronization and demodulation by means of a single correlator for noncoherent pulse light.

**CONSTITUTION:** The output from a pulse PN code generator 1 and the output from a Manchester PN code generator 3 are inputted to a correlator consisting of a multiplier 2 and an integrator 4, obtaining mutual correlation. With the correlation output, synchronous control or the like is performed. In short, a sequence Manchester coding ~~pseudo noise~~ (PN) code sequence (sequence A) is used for either the transmission or for the reception, and a sequence pulse-coding each chip of the sequence A is used for the other one. The mutual correlation calculation of both code sequence is performed in the correlator. By dividing the Manchester coding and the pulse coding into the transmission and into the reception, the synchronous control of noncoherent light pulse is enabled by using the single correlator.



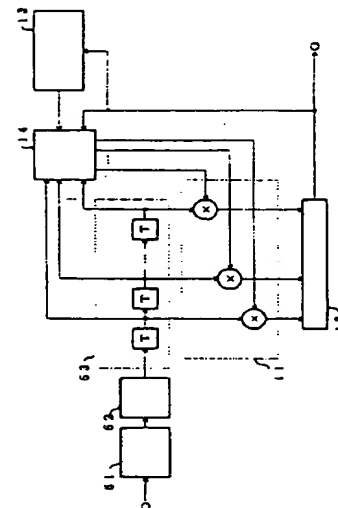
a: correlation output

#### (54) SPREAD SPECTRUM RECEIVER

(11) 5-292063 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-83947 (22) 6.4.1992  
(71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) AKIHIRO AZUMA(2)  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04J13/00, H04B7/02

**PURPOSE:** To simplify the constitution and minimize an error of a signal after detection at all times by weighting components corresponding to respective delayed waves obtained through a matching filter with a coefficient calculated by using adaptive algorithm and adding them.

**CONSTITUTION:** The respective delayed waves received are inputted to the matching filter 61 which matches a diffusion code and reversely diffused, and also separated into the components corresponding to the respective delayed waves and inputted to a detector 62, so that they are detected at spreading code timing corresponding to the respective delayed waves. The output of the detector 62 is inputted to a multistage delay element 63 and detected components corresponding to the respective delayed waves are led out of respective delay elements. In this case, a reference signal is supplied from a reference signal generator 13 to a coefficient setter 14 in the training section of a transmitted signal to estimate the state of the transmission line, a multiplier 11 weights the components corresponding to the respective delayed waves obtained through the multistage delay element 63 by using the obtained coefficient, and an adder 12 adds them. Then control is so performed that the error of the reference signal becomes minimum.

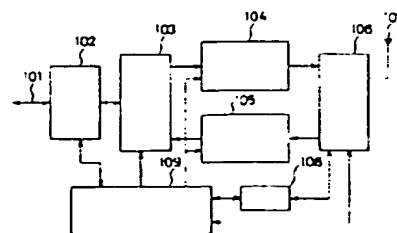


#### (54) VOICE SCRAMBLING CIRCUIT, VOICE DISSCRAMBLING CIRCUIT, AND CORDLESS TELEPHONE SYSTEM

(11) 5-292064 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-119672 (22) 13.4.1992  
(71) CANON INC (72) MASAJI SUZUKI  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04K1.06, H04B7/26, H04L9/34, H04M1.00

**PURPOSE:** To obtain a high secret talking function with simple circuit constitution without converting the frequency of a voice by selecting two memories alternately, and storing and reading them.

**CONSTITUTION:** A line control part 102 sends a dial signal out to a subscriber line 101 and detects an incoming signal and a voice processing part 103 compresses or expands sent voice and a received voice for the improvement of the S/N of a radio communication. Further, the voice scramble circuit 104 makes a voice signal secret and the voice disscramble circuit 105 restores the voice signal, made secret, to the original voice signal. Further, a modem part 106 has a radio circuit, modulates and demodulates a control signal and a voice signal sent to and received from a mobile machine and transmits and receives them by radio through an antenna 107. Further, a modem 108 sends/receives the control signal to/from the mobile machine. In such a case, a control part 109 has a CPU, a ROM, a RAM, etc., and controls and monitors the respective parts 102-106.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-292063

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J 13/00	A	7117-5K		
H 0 4 B 7/02	B	9199-5K		

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-83947

(22)出願日 平成4年(1992)4月6日

特許法第30条第1項適用申請有り 1991年12月11日~12月14日 情報理論とその応用学会主催の「第14回情報理論とその応用シンポジウム」において文書をもって発表

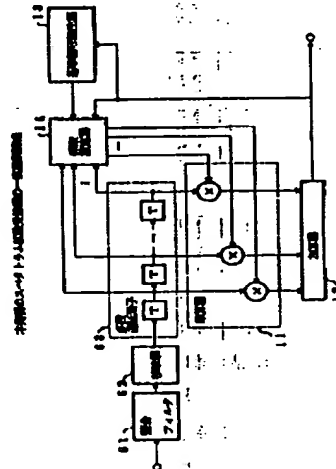
(71)出願人 000004226 :  
日本電信電話株式会社  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号  
(72)発明者 東 明洋  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 松本 正  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 鈴木 博  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内  
(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

(54)【発明の名称】 スペクトラム拡散受信機

(57)【要約】

【目的】 ダイバーシチ受信により伝送特性の改善を図ったスペクトラム拡散受信機に関し、整合フィルタを用いた構成において、各成分のダイバーシチ合成時に干渉成分および雑音成分による特性劣化を減少させ、ダイバーシチ受信効果を最大限に引き出すことを目的とする。

【構成】 ダイバーシチ受信処理手段として、各遅延波に対応する検波成分に所定の重み付けをして加算し、ダイバーシチ合成結果として出力する重み付け加算手段と、各遅延波に対応する検波成分、重み付け加算出力および所定の基準信号から適応アルゴリズムを用いて伝送路状態を推定し、重み付け加算後の誤差を小さくする重み付け係数を設定する重み付け制御手段とを備えて構成する。



196/9/15 高松 RAKE に関するもの

各遅延波の合成後、最小誤差となる様に適応的に重み付けを行うもの

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトラム拡散された受信波を取り込み、その拡散符号に整合して逆拡散を行うとともに、各遅延波に対応した成分に分離して出力する整合フィルタと、前記各遅延波に対応した成分を各拡散符号タイミングでそれぞれ検波する検波器と、各遅延波に対応する検波成分を分離して取り出す多段遅延素子と、前記多段遅延素子で分離された各検波成分を取り込み、所定のダイバーシチ受信処理を行って出力するダイバーシチ受信処理手段とを備えたスペクトラム拡散受信機において、前記ダイバーシチ受信処理手段は、前記各遅延波に対応する検波成分に所定の重み付けをして加算し、ダイバーシチ合成結果として出力する重み付け加算手段と、前記各遅延波に対応する検波成分、前記重み付け加算出力および所定の基準信号から適応アルゴリズムを用いて伝送路状態を推定し、重み付け加算後の誤差を小さくする重み付け係数を設定する重み付け制御手段とを備えたことを特徴とするスペクトラム拡散受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ダイバーシチ受信により伝送特性の改善を図ったスペクトラム拡散受信機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 スペクトラム拡散通信は、送信側で高速な拡散符号（擬似ランダム符号）により情報符号を変調し、変調波のスペクトルを広い周波数帯域に拡散させる広帯域拡散を行い、受信側では同じ拡散符号で受信波を復調（逆拡散）して情報符号を抽出させることにより、情報符号の伝送を行う通信方式である。

【0003】 さて、情報符号に高速な拡散符号を乗算して帯域拡大を行う直接拡散方式では、伝送路の遅延時間分散が拡散符号の1符号時間より大きくなれば、受信側において拡散符号時間間隔で抽出した各遅延波はそれぞれ非相関なものとして扱うことができる。すなわち、そのような各遅延波の振幅および位相は独立した変動を示している。したがって、複数の遅延波から振幅の大きなものを選択したり、位相を合わせて合成することにより、平均受信レベルを高くできるダイバーシチ受信効果が得られ、伝送誤り率を大きく改善することができる。

【0004】 図5は、ダイバーシチ受信を行う従来のスペクトラム拡散受信機の構成例を示すブロック図である。図において、受信される各遅延波は、それぞれ対応する逆拡散器51～51で逆拡散処理が行われ、それぞれの出力が合成器52に入力されて所定のダイバーシチ合成処理が行われ、その合成出力が検波器53で検波

される。

【0005】 なお、合成器52では、各逆拡散器出力の中で最も振幅の大きいものを選択する選択合成法、各出力の位相を合わせて加算する検波前等利得合成法、その他の合成法がとられるが、いずれの合成法をとってもダイバーシチ受信効果を得ることができる。

【0006】 しかし、このような複数の遅延波に対してそれぞれ独立の逆拡散器51～51を構成する場合には、各遅延波の遅延時間に対応したタイミングに同期した拡散符号を各逆拡散器で発生させ、これを受信波に乗算して逆拡散処理を実行させる必要がある。すなわち、遅延波の数に応じた逆拡散器が複数必要となり、回路規模が大きくなることが避けられなかった。

【0007】 この欠点を克服するものとして、図6に示すような整合フィルタを用いた構成がある。図6において、受信される各遅延波は、拡散符号に整合した整合フィルタ61に入力されて逆拡散が行われるとともに、各遅延波に対応した成分に分離されて検波器62に入力され、各遅延波に対応する拡散符号タイミングでそれぞれ検波される。検波器62の出力は多段遅延素子63に入力され、各遅延素子から各遅延波に対応する検波成分が取り出され、合成器64に入力されて所定のダイバーシチ合成処理が行われる。

【0008】 なお、合成器64では、各成分のレベルの大きいものを選択し、その中で最も大きな成分を選択するか、所定値以上のレベルを有する成分を合成する等の合成処理が行われる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 このように、整合フィルタ61を用いた構成では複数の逆拡散器は不要とすることができる。しかし、整合フィルタ61の出力として得られる各遅延波に対応した成分には、図7に示す遅延時間分散図のように、大きな干渉波や雑音が希望波に重なっているものや、干渉波成分や雑音成分のみが受信されているものが含まれている。なお、図7において横軸は時間であり、縦軸はレベルである。成分A、B、C、Dは所定のレベルを越えているが、成分Bには大きな干渉波や雑音が希望波に重なっており、成分Cは干渉波成分や雑音成分のみである。

【0010】 ここで、合成器64が単純に各成分のレベルの大きいものを選択すると、まず成分A、B、C、Dが抽出される。このように、合成器64では各成分が希望波であるか不要成分であるかを判断することができないので、各成分のレベルのみに着目して選択あるいは合成すると、不要な成分と一緒に合成することになり伝送特性が劣化する。

【0011】 さらに、合成器64で等利得合成する場合には、各遅延波の遅延時間および位相を測定し、それに基づいて各成分を同相合成させる必要がある。それには、各遅延波の遅延時間および位相を測定するための装

置を新たに設ける必要がある。文献(A. Salmasi and R. S. Gilhousen, "On the system design aspects of coded division multiple access (CDMA) applied to digital cellular and personal communications networks", 41th IEEE VCT pp. 57-62, 1991) には、送信側に各遅延波の遅延時間および位相を測定するためのパイロット信号を別途送信させる送信機を配置し、受信側にそのパイロット信号を受信する受信機を配置する構成が示されている。なお、この場合には、さらにパイロット信号に信号電力を割り当てる必要が生じ、不経済となる。

【0012】本発明は、整合フィルタを用いた構成において、各成分のダイバーシチ合成時に干渉成分および雑音成分による特性劣化を減少させ、ダイバーシチ受信効果を最大限に引き出すことができるスペクトラム拡散受信機を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、整合フィルタを用いたスペクトラム拡散受信機において、ダイバーシチ受信処理手段として、各遅延波に対応する検波成分に所定の重み付けをして加算し、ダイバーシチ合成結果として出力する重み付け加算手段と、各遅延波に対応する検波成分、重み付け加算出力および所定の基準信号から適応アルゴリズムを用いて伝送路状態を推定し、重み付け加算後の誤差を小さくする重み付け係数を設定する重み付け制御手段とを備えて構成する。

【0014】

【作用】本発明は、整合フィルタを介して得られた各遅延波に対応する成分に、適応アルゴリズムを用いて算出された係数で重み付けをして加算することにより、重み付け加算後の誤差を小さくすることができる。この基準信号として、伝送信号のトレーニング区間では既知のトレーニング信号を用い、データ区間では重み付け加算出力の符号を用いる制御により、各遅延波における干渉成分および雑音成分の影響を小さくすることができ、ダイバーシチ受信効果を有効に引き出すことができる。

【0015】なお、本発明構成では、整合フィルタを用いているために各遅延波に対応する複数の逆拡散器が不要となるとともに、検波後ダイバーシチ合成により各遅延波の遅延時間および位相を測定する必要がなく、そのための特別な装置を設ける必要がない。

【0016】

【実施例】図1は、本発明のスペクトラム拡散受信機の一実施例構成を示すブロック図である。

【0017】図において、受信される各遅延波は、拡散符号に整合した整合フィルタ61に入力されて逆拡散が行われるとともに、各遅延波に対応した成分に分離されて検波器62に入力され、各遅延波に対応する拡散符号タイミングでそれぞれ検波される。検波器62の出力は多段遅延素子63に入力され、各遅延素子から各遅延波に対応する検波成分が取り出される。

【0018】ここで、本実施例の特徴とするところは、多段遅延素子63の各段から取り出された成分にそれぞれ所定の係数を乗算する乗算器11と、各乗算器出力を加算してダイバーシチ合成結果として出力する加算器12と、伝送信号のトレーニング区間では既知のトレーニング信号、データ区間では加算器出力の符号を基準信号として出力する基準信号発生器13と、この基準信号、多段遅延素子63の各段から取り出された成分、加算器出力を入力して乗算器11に所定の係数を設定する係数設定器14とを備える構成にある。

【0019】すなわち、1つの整合フィルタ61で複数の遅延波成分に対して逆拡散と分離を行い、検波器62で各遅延波に対応する成分を検波し、多段遅延素子63で各成分を分離して取り出す構成は、従来と同様である。本発明では、伝送信号のトレーニング区間で基準信号発生器13から基準信号を係数設定器14に与えて伝送路状態の推定を行い、得られた係数を用いて乗算器11で多段遅延素子63を介して得られる各遅延波に対応した成分に重み付けをし、加算器12でそれらを加算する。その後、この重み付けにおいては、基準信号と加算器出力との誤差が最小になるように制御することにより、従来のような単に各遅延波に対応した成分のレベルの大小をみる場合に比べて、干渉成分および雑音成分の影響を小さくすることができる。このように、本発明では、乗算器11、加算器12、基準信号発生器13および係数設定器14を用いた新たな方法で、ダイバーシチ受信効果を実現させることを特徴とする。

【0020】ここで、伝送路状態の推定法について説明する。図2に伝送信号のフレーム構成例を示す。トレーニング信号21が伝送されるトレーニング区間では、基準信号発生器13は基準信号として既知のトレーニング信号を発生する。したがって、係数設定器14は、多段遅延素子63の各出力と加算器12の出力により、適応アルゴリズム(例えば、S. Haykin著、"Adaptive Filter Theory"に詳しく述べられている)を用いて伝送路状態を推定することができる。まず、多段遅延素子63の各出力と基準信号とを比較することにより、各出力が干渉および雑音の影響を受けているか否かを判断することができる。係数設定器14は、干渉または雑音が多く含まれている遅延素子出力に対しては小さな乗算係数を設定し、希望波成分が多く含まれている遅延素子出力に対しては大きな乗算係数を最初に決定する。続いて、係数設定器14は、例えば最小二乗法に基づくアルゴリズムを用いて、基準信号と加算器12の出力との差の2乗である誤差が最小になるように各遅延素子出力の乗算係数を制御すれば、加算器12からは干渉および雑音の影響が最も少ない出力を得ることができる。

【0021】また、データ信号22が伝送されるデータ区間では、受信側では既知の信号が存在しないので、基準信号発生器13は加算器12の出力を符号判定し、そ

の符号を基準信号として出力する。係数設定器14は、上述の適応アルゴリズムを用いて誤差が最小になるように各乗算係数の変更を行う。

【0022】これにより、伝送路状態が時間とともに変動し、各遅延波に重なっている干渉波成分や雑音成分の量変動しても、その時点における干渉および雑音の影響が最も少ない最適な受信信号が得られるように追従させることができる。すなわち、従来技術の欠点であった干渉成分や雑音成分をそのまま合成し、ダイバーシチ受信効果を減退させるようなことを回避することができる。

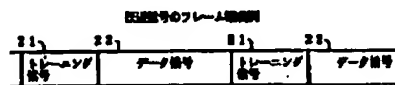
【0023】ここで、本発明の有効性を確認するために計算機シミュレーションを実施した結果を示す。シミュレーションモデルは、図3に示すように、希望波に対して時間的に異なる位置で干渉波を発生させて希望波に合成し、さらにランダム変動する雑音を加えている。図4はその結果であり、横軸は信号対干渉電力比(SIR)、縦軸は平均ビット誤り率(BER)である。なお、信号対雑音電力比は2dBとした。

【0024】参考のために従来の等利得合成法による特性を示すが、SIRが低下するにつれてBERが大きくなっている。一方、本発明による構成では、SIRが低下してもBERは一定値で保存されており、ダイバーシチ受信効果を有効に引き出していることがわかる。

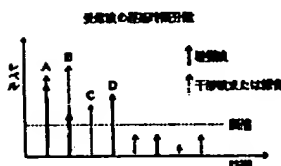
【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、1つの整合フィルタと検波器でダイバーシチ受信効果を得ることができ、スペクトラム拡散受信機の構成を簡単にすることができる。また、伝送路状態推定機能により、検波後の信号の誤差を常に最小にすることができるので、干渉電力および雑音電力の影響によるダイバーシチ受信効果の減退を回避することができ、伝送特性を一層向上させることができる。

【図2】



【図7】



ることができる。

【0026】なお、実施例の説明では、基準信号に対する重み付け加算出力の誤差を最小とするアルゴリズムを前提として説明したが、「誤差を最小とする」という条件を緩めることにより、適応アルゴリズムの簡略化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスペクトラム拡散受信機の一実施例構成を示すブロック図。

10 【図2】伝送信号のフレーム構成例。

【図3】本発明の有効性を確認するシミュレーションモデル。

【図4】本発明の有効性を確認するシミュレーション結果。

【図5】ダイバーシチ受信を行う従来のスペクトラム拡散受信機の構成例。

【図6】整合フィルタを用いた従来のスペクトラム拡散受信機の構成例。

【図7】伝送路の遅延時間分散。

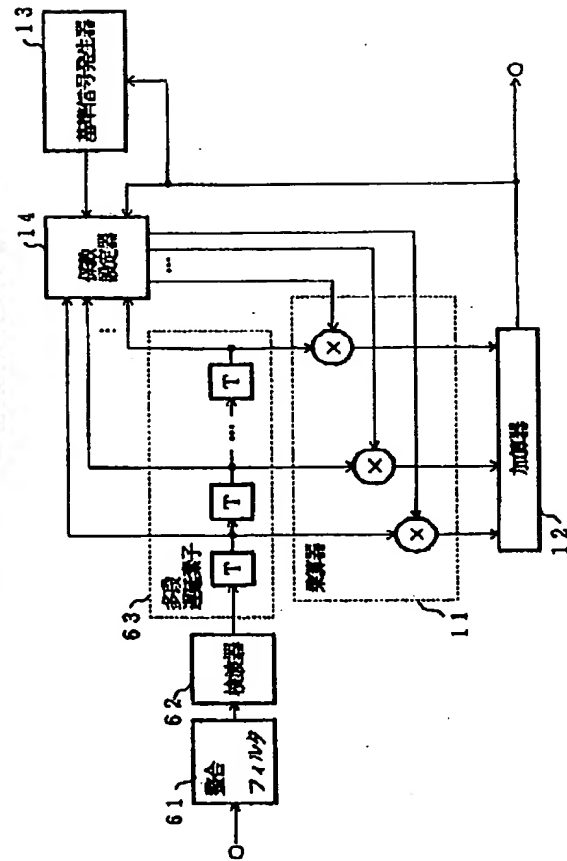
20 【符号の説明】

- 11 乗算器
- 12 加算器
- 13 基準信号発生器
- 14 係数設定器
- 51 逆拡散器
- 52 合成器
- 53 検波器
- 61 整合フィルタ
- 62 検波器
- 30 63 多段遅延素子
- 64 合成器

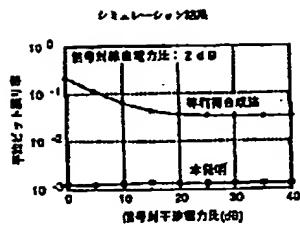
【図3】



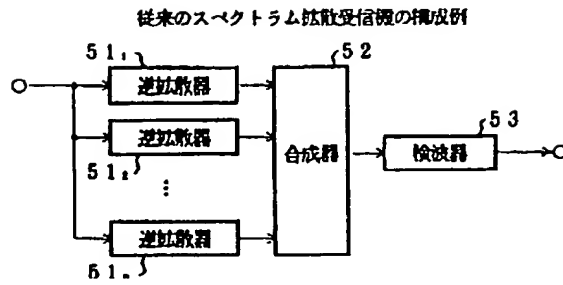
本発明のスペクトラム拡散受信機の一実施形態



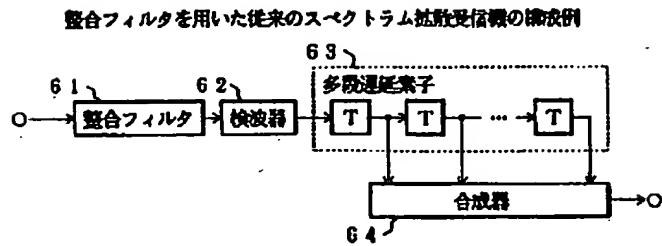
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**